

Общество с ограниченной ответственностью



СОЮЗЭНЕРГОПРОЕКТ

Заказчик – ОГУЭП «ОБЛКОММУНЭНЕРГО»

Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 5. Сети связи

Часть 2. Сети связи

32110640565/620/2021.ИОС.5.2

2022 г.

Общество с ограниченной ответственностью



СОЮЗЭНЕРГОПРОЕКТ

Заказчик – ОГУЭП «ОБЛКОММУНЭНЕРГО»

Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 5. Сети связи

Часть 2. Сети связи

32110640565/620/2021.ИОС.5.2

Генеральный директор

Н.Н. Синюков

ГИП

А.М. Головачев

2022 г.

Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования

Согласно заданию на проектирование, присоединение проектируемой сети связи к сети связи общего пользования не требуется.

Характеристика проектируемых сооружений и линий связи

В соответствии с требованиями задания на проектирование и технических требований проектом предусмотрены:

- организация двух независимых каналов связи для передачи данных ТМ (протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104) до существующего рабочего места диспетчера;
- организация двух независимых каналов связи для организации диспетчерской связи;
- организация канала связи для передачи данных мониторинга состояния ИБП связи на ПС 35 кВ ГПП-2;
- передачи данных системы безопасности на базе АРМ "Орион-Про";
- организация передачи данных АИИСКУЭ (протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104) по двум независимым каналам GSM-связи на участке «ПС 35 кВ ГПП-2 – Диспетчерский центр ОГУЭП «Обл-коммуэнерго» г. Иркутск (рассматривается томом 32110640565/620/2021.ИОС.1.6).

Характеристика состава и структуры сооружений и линий связи ПС 35 кВ ГПП-2

Для организации основного и резервного каналов связи для передачи данных ТМ на площадке ПС 35 кВ ГПП-2 проектом предусмотрены:

- установка двух коммутаторов второго уровня TL-SG2210MP, производства компании TP-Link, Китай.

Указанное оборудование также используется для:

- организации основного и резервного каналов связи для организации диспетчерской связи;
- передачи данных мониторинга состояния ИБП связи.
- передачи данных системы безопасности на базе АРМ "Орион-Про".

Для организации диспетчерской связи проектом предусмотрена установка двух телефонных аппаратов QVP-200P. Электропитание телефонного аппарата осуществляется по технологии PoE от коммутатора.

Для организации бесперебойного электропитания проектируемого оборудования связи в течении 6 часов проектом предусмотрена установка двух ИБП SURT1000RMXLI с двумя АКБ SURT48RMBP производства компании APC. Проектируемые ИБП оснащены SNMP-модулями для удаленного мониторинга.

Административное здание базы РЭС

Для организации основного и резервного каналов связи на участке «ПС 35 кВ ГПП-2 - Административное здание базы РЭС» для передачи данных ТМ на площадке Административное здание базы РЭС проектом предусмотрены:

- установка двух коммутаторов второго уровня TL-SG2210MP, производства компании TP-Link, Китай.

Указанное оборудование также используется для:

32110640565/620/2021.ИОС.5.2.Т

Лист

2

Инд. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

- организации основного и резервного каналов связи на участке «ПС 35 кВ ГПП-2 - Административное здание базы РЭС» для организации диспетчерской связи;

- передачи данных мониторинга состояния ИБП связи на участке «ПС 35 кВ ГПП-2 - Административное здание базы РЭС».

- передачи данных системы безопасности на базе АРМ "Орион-Про";

Для организации диспетчерской связи на участке «ПС 35 кВ ГПП-2 - Административное здание базы РЭС» проектом предусмотрена установка телефонного аппарата QVP-200P. Электропитание телефонного аппарата осуществляется по технологии PoE от коммутатора.

Для организации бесперебойного электропитания проектируемого оборудования связи в течении 6 часов проектом предусмотрена установка двух ИБП SURT1000RMXLI с двумя АКБ SURT48RMBP производства компании APC напольного исполнения. Проектируемые ИБП оснащены SNMP-модулями для удаленного мониторинга.

Сведения о технических, экономических и информационных условиях присоединения к сети связи общего пользования

Согласно заданию на проектирование, присоединение проектируемой сети связи к сети связи общего пользования не требуется. Описание сведений о технических, экономических и информационных условиях присоединения к сети связи общего пользования не требуется.

Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи

Точками присоединения проектируемых систем связи ПС 35 кВ ГПП-2 к оборудованию телемеханики являются порты Ethernet 10/100/1000 Base-TX проектируемых коммутаторов WS-C2960L-8PS-LL.

Обоснование способов учета трафика

Согласно заданию на проектирование, разработка систем учета трафика не требуется.

Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации

Служба технической эксплуатации обеспечивает работоспособность систем связи и организует мероприятия в соответствии с регламентами обслуживания систем связи. Системы управления и технической эксплуатации настоящей проектной документацией не предусматриваются.

Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи

Для обеспечения устойчивого функционирования проектируемых сетей связи проектом предусмотрено:

- использование двух проектируемых ИБП SURT1000RMXLI с двумя АКБ SURT48RMBP для электропитания оборудования передачи данных на ПС 35 кВ ГПП-2;
- заземление проектируемого оборудования связи.

32110640565/620/2021.ИОС.5.2.Т

Проектируемый и существующий ИБП обеспечивают бесперебойную работу оборудования связи не менее 6 часов при выходе из строя основного источника электроснабжения.

Описание технических решений по защите информации

Согласно заданию на проектирование, разработка систем защиты информации не требуется.

Характеристика и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства

ПС 35 кВ ГПП-2

На площадке ПС 35 кВ ГПП-2 проектом предусмотрено оборудование передачи данных в составе:

- два коммутатора TL-SG2210MP;
- 2 телефонных аппарата QVP-200P.

Для обеспечения бесперебойного электропитания оборудования передачи данных проектом предусмотрены:

- два ИБП SURT1000RMXLI каждый с двумя АКБ SURT48RMBP.

Размещение проектируемого оборудования передачи данных и оборудования бесперебойного электропитания предусмотрено в проектируемом телекоммуникационном шкафу 19" высотой 42 U в помещении связи здания ОПУ ПС 35 кВ ГПП-2. Телефонные аппараты установить на столе в помещении ОПУ и в шкафу связи ШС.

Электропитание проектируемого оборудования передачи данных и оборудования бесперебойного электропитания предусмотрено от ЩСН.

Заземление проектируемого оборудования передачи данных и оборудования бесперебойного электропитания предусмотрено на шину заземления проектируемого шкафа связи. Заземление проектируемого шкафа связи предусмотрено на контур заземления здания ОПУ.

Административное здание базы РЭС

На площадке Административное здание базы РЭС проектом предусмотрено оборудование передачи данных в составе:

- два коммутатора TL-SG2210MP;
- два оптических SFP-модуля GLC-LH-SM, LC, 1310nm, до 10км;
- телефонный аппарат QVP-200P.

Для обеспечения бесперебойного электропитания оборудования передачи данных проектом предусмотрены:

- два ИБП SURT1000XLI с двумя АКБ SURT48XLBP, по одному АКБ на каждый ИБП.

Размещение проектируемого оборудования передачи данных и оборудования бесперебойного электропитания предусмотрено в кабинете диспетчера.

Заземление проектируемого оборудования передачи данных и оборудования бесперебойного электропитания предусмотрено на существующую шину заземления здания.

Инва.№ подл. Подпись и дата Взам. инв.№

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
| | | | | |

32110640565/620/2021.ИОС.5.2.Т

Лист

4

Описание системы внутренней связи, часофикации, радиофикации, телевидения

Согласно заданию на проектирование, разработка систем внутренней связи, часофикации, радиофикации и телевидения не требуется.

Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения

Согласно заданию на проектирование, коммутационное оборудование для учета исходящего трафика не требуется.

Характеристика принятой локальной вычислительной сети

Согласно заданию на проектирование, локальная вычислительная сеть не требуется.

Обоснование выбранной трассы линии связи к установленной техническими условиями точке присоединения

Для организации ВОЛС между оборудованием связи ПС 35 кВ ГПП-2 и Административным зданием базы РЭС предусматривается прокладка ВОК марки ОКГнг(А)-HF-4 производства ООО «Саранскабель-Оптика». При прокладке ВОК защищается гофрированной трубой производства АО «ДКС» диаметром 25 мм. По территории ПС 35 кВ ГПП-2 ВОК прокладывается в кабельных лотках и в проектируемой кабельной траншее (см. 32110640565/620/2021.ИОС 1.8).

Ввод ВОК в здание ОПУ выполнить через технологическое отверстие в подпольном канале в помещении связи и ТМ. Ввод ВОК в Административное здание базы РЭС осуществить через проектируемое отверстие ввода в здание (см. 32110640565/620/2021.ИОС 1.8).

Внутри зданий ВОК прокладывается в гофрированной трубе, не поддерживающей горение до места размещения оптического кросса:

- в здании ОПУ ПС 35 кВ ГПП-2 в помещении связи и ТМ в телекоммуникационном шкафу 42U;
- в Административном здании в кабинете диспетчера на стене.

Кабель подключается к оптическому кроссу ШКОН-Р производства ЗАО "Связьстройдеталь" на 4 оптических волокна. Подключение кросса ШКОН-Р к оптическим SFP-модулям Ethernet-коммутаторов предусмотрено оптическими патч-кордами ШОС-SM/2,0мм-SC/UPC-LC/UPC-1,0м.

Перечень законодательных актов РФ и нормативно-технических документов

- 1 Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи».
- 2 Постановление Правительства от 16.02.2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
- 3 Правила устройства электроустановок, издание 7.
- 4 Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- 5 Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- 7 РД 34.48.151 «Руководящие указания по проектированию диспетчерских пунктов и узлов СДТУ Энергосистем»;

32110640565/620/2021.ИОС.5.2.Т

Лист

5

Инев.№ подл. Подпись и дата. Взам. инв.№

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |

8 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС) СТО 56947007-29.240.10.028-2009.

Перечень используемых сокращений

В настоящем документе использованы следующие сокращения:

АИИСКУЭ - автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии

АКБ - аккумуляторная батарея

АПК - аппаратно-программный комплекс

АРМ - автоматизированное рабочее место

ВЛ - воздушная линия электропередачи

ВОК - волоконно-оптический кабель

ВОЛС - волоконно-оптическая линия связи

ДП - диспетчерский пункт

ДС - диспетчерская связь

ИБП - источник бесперебойного питания

КРУ - комплектное распределительное устройство

ОГУЭП - областное государственное унитарное энергетическое предприятие

ОИК - оперативно-информационный комплекс

ОПУ - общеподстанционный пункт управления

ПС - подстанция

РЭС - районные электрические сети

СПД - сеть передачи данных

ТМ - телемеханика

ТШ - телекоммуникационный шкаф

ЩСН - щит собственных нужд

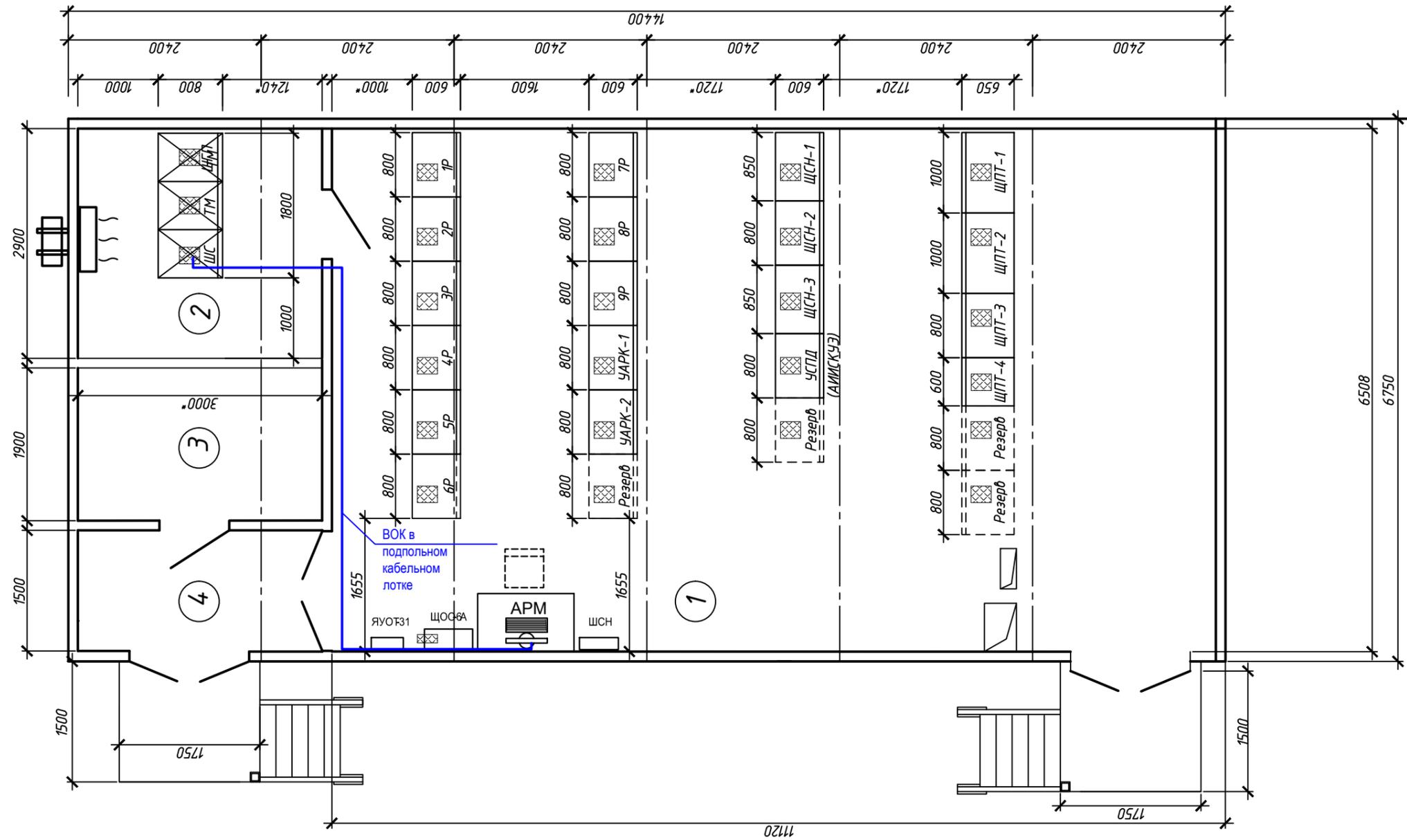
| | | | |
|-------------|----------------|-------------|--|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | |
| | | | |

| | | | | |
|------|------|----------|-------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |

32110640565/620/2021.ИОС.5.2.Т

Лист

6

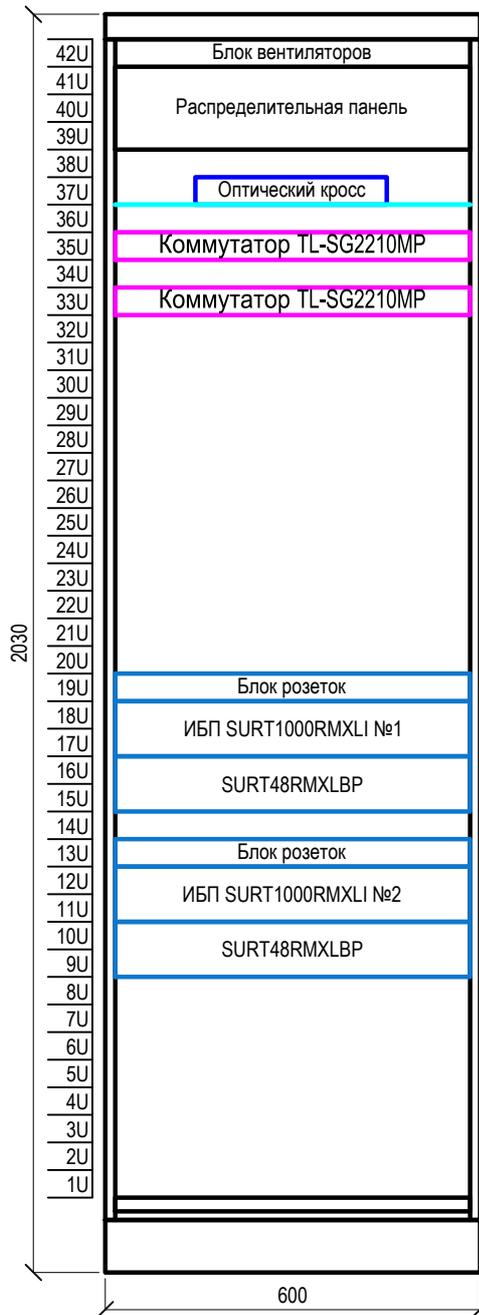


Экспликация помещений

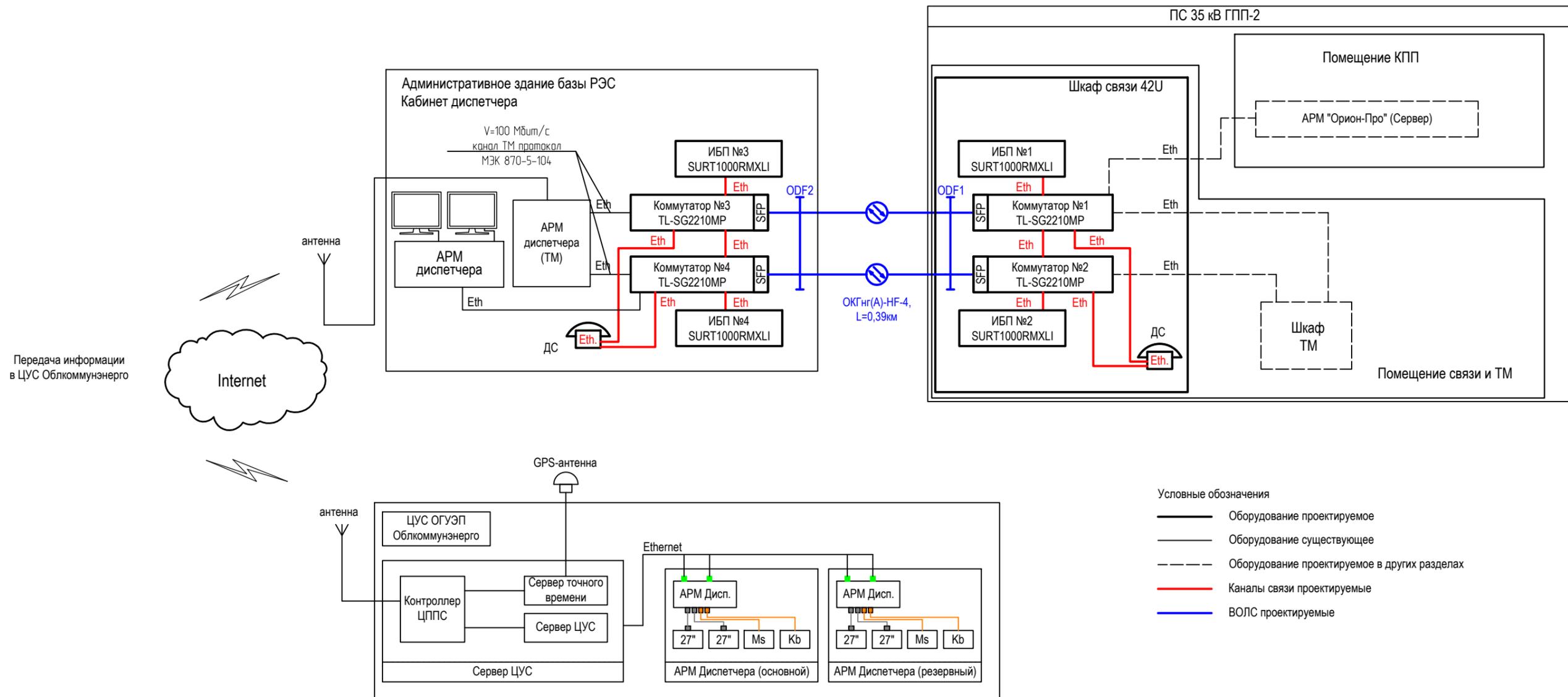
| Номер помещения | Наименование | Площадь, м ² | Кат. помещения |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | Помещение панелей РЗиА, ЩПТ и ЩСН | 71,53 | В4 |
| 2 | Помещение связи | 8,68 | В4 |
| 3 | Помещение для ОВБ | 5,78 | Д |
| 4 | Тамбур | 4,57 | Д |
| - | ИТОГО: | 90,56 | - |

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----------|--------|--------------------|-------|---|--------|------|--------|
| | | | | | | 32110640565/620/2021.ИОС.5.2.ГЧ | | | |
| | | | | | | "Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолъе-Сибирское" | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Сети связи | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Паксюткин | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | | П | 1 | |
| Проверил | | Кузнецов | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | | | | |
| ГИП | | Головачев | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | | | | |
| Утв. | | Синюков | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | | | | |
| | | | | | | План расположения оборудования связи в здании ОПЧ ПС 35 кВ ГПП-2 | | | |
| | | | | | | ООО "Союзэнергопроект" | | | |

Шкаф связи
Вид спереди
(дверь не показана)



| | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----------|--------|--------------------|-------|---|--|--|--------|------|--------|
| | | | | | | 32110640565/620/2021.ИОС.5.2.ГЧ | | | | | |
| | | | | | | "Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское" | | | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Сети связи | | | | | |
| Разраб. | | Паксюткин | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | | | | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил | | Кузнецов | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | | | | П | 1 | |
| ГИП | | Головачев | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | | | | | | |
| Утв. | | Синюков | | <i>[Signature]</i> | 05.22 | ООО "Союзэнергопроект" | | | | | |
| | | | | | | Схема размещения оборудования в шкафу связи | | | | | |



| | | | | | | | | | |
|----------|----------|-----------|--------|------------------|-------|---|------------------------|------|--------|
| | | | | | | 32110640565/620/2021.ИОС.5.2.ГЧ | | | |
| | | | | | | "Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское" | | | |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Сети связи | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Паксуткин | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | п | 1 | |
| Проверил | | Кузнецов | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | | | |
| ГИП | | Головачев | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | | | |
| Утв. | | Синюков | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | | | |
| | | | | | | Схема организации связи | ООО "Союзэнергопроект" | | |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код продукции | Поставщик | Ед. измерения | Кол. | Масса 1 ед., кг | Примечание |
|------|---|--|---------------|-----------|---------------|------|-----------------|------------|
| | <u>ПС 35 кВ ГПП-2</u> | | | | | | | |
| | <u>Оборудование</u> | | | | | | | |
| 1. | Коммутатор | WS-C2960L-8PS-LL | | | шт. | 2 | | |
| 2. | Телефонный аппарат | QVP-200P | | | шт. | 2 | | |
| 3. | Источник бесперебойного питания, 220 В | SURT1000RMXLI | | | шт. | 2 | | |
| 4. | Аккумуляторная батарея | SURT48RMBP | | | шт. | 2 | | |
| 5. | Модуль удаленного мониторинга SNMP | AP9631 | | | шт. | 2 | | |
| 6. | Шкаф связи ШС телекоммуникационный в составе: | | | | | | | |
| 7. | Шкаф телекоммуникационный напольный 42U (600x800) дверь стекло (в комплекте с ножками 4 шт.) | ШТК-М-42.6.8-1AAA | | | компл. | 1 | | |
| 8. | Модуль вентиляторный 19" 1U, 6 вентиляторов с контроллером температуры | R-FAN-6K-1U | | | шт. | 1 | | |
| 9. | Комплект заземления шкафа | ПЗ-ШТК-М | | | шт. | 1 | | |
| 10. | Панель заземления горизонтальная | ПЗ-19-500.200А | | | шт. | 1 | | |
| 11. | Щеточный ввод кабеля в крышу, верхний | КВ-Щ-55.420 | | | шт. | 1 | | |
| 12. | Панель 19" с DIN-рейкой серии КП | КП-АВ-9005 | | | шт. | 1 | | |
| 13. | Полка перфорированная, глубина 450 мм | СВ-45 | | | шт. | 1 | | |
| 14. | Блок розеток 220В, 19", 1U | БР 16-008 | | | шт. | 2 | | |
| 15. | Автоматический выключатель 10 А | 2СДС242001R0104 | | | шт. | 4 | | |
| | <u>Изделия и материалы</u> | | | | | | | |
| 16. | Кабель категории 5е для локальных компьютерных сетей (SF/UTP) групповой прокладки, пожаробезопасный | ParLan™ SF/UTP cat5e 4x2x0,52 ZH нз(А)-HF | | | м | 25 | | |
| 17. | Кабель силовой | ВВГнг(А)-LS 3x2.5-0,66 | | | м | 6 | | |
| 18. | Шнур электрический силовой С13-С14, 3x0.75, 10А, 220В | PWC-IEC13-IEC14-1.0-ВК | | | шт. | 2 | | |
| 19. | Шнур электрический силовой С13/Shuko, 3x0.75, 10А, 220В | PWC-IEC13-SHM-3.0-ВК | | | шт. | 1 | | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-----------|-------|------------------|-------|---|------------|------|--------|---|
| | | | | | | 3211064.0565/620/2021.ИОС.5.2.СО | | | | |
| | | | | | | Строительство ПС 35/6 кВ "ГПП-2" с ВЛ-35 кВ в г. Усолье-Сибирское | | | | |
| Изм. | Кол.ч | Лист | № док | Подп. | Дата | Сети связи | Стадия | Лист | Листов | |
| Разраб. | | Паксюткин | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | Сети связи | П | 1 | 3 |
| Проверил | | Гончарук | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | | | | |
| ГИП | | Головачев | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | | | | |
| Н.контр. | | Головачев | | <i>[Подпись]</i> | 05.22 | | | | | |
| | | | | | | Силовое оборудование. Спецификация оборудования, изделий и материалов | | | | |
| | | | | | |  | | | | |

| Поз. | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код продукции | Поставщик | Ед. измерения | Кол. | Масса 1 ед., кг | Примечание |
|---|---|--|---------------|-----------|----------------------------------|------|-----------------|------------|
| 20. | Провод установочный, желто-зеленый | ПуГПнг(А)-HF 1x6-0,66 ж/з ТУ 16.К01-62-2009 | | | м | 10 | | |
| 21. | Провод установочный, желто-зеленый | ПуГПнг(А)-HF 1x16-0,66 ж/з ТУ 16.К01-62-2009 | | | м | 10 | | |
| 22. | Экранированный разъем RJ-45 под витую пару, категория 5е | PLUG-8P8C-U-C5-SH | | | шт. | 10 | | |
| 23. | Разъем C-13 | IEC 60320 C13 | | | шт. | 2 | | |
| 24. | Наконечник медный луженый | ТМЛ 6-5-4 | | | шт. | 10 | | |
| 25. | Наконечник медный луженый | ТМЛ 16-6-6 | | | шт. | 2 | | |
| 26. | Организер кабельный горизонтальный 19" 1U, 4 кольца, цвет черный | ГКО-4.62-9005 | | | шт. | 1 | | |
| 27. | Организер кабельный горизонтальный 19" 1U с крышкой | WMPFSE | | | шт. | 1 | | |
| 28. | Комплект монтажный № 1 (винт, шайба, гайка), упаковка 50 шт. | КМ-1-50 | | | шт. | 1 | | |
| Административное здание базы РЭС | | | | | | | | |
| Оборудование | | | | | | | | |
| 1. | Коммутатор | WS-C2960L-8PS-LL | | | шт. | 2 | | |
| 2. | Оптический модуль SFP (1310нм, до 10км) | GLC-LH-SM | | | шт. | 2 | | |
| 3. | Телефонный аппарат | QVP-200P | | | шт. | 1 | | |
| 4. | Источник бесперебойного питания, напольного исполнения, 220 В | SURT1000XLI | | | шт. | 2 | | |
| 5. | Аккумуляторная батарея, напольного исполнения | SURT48XLBP | | | шт. | 2 | | |
| 6. | Модуль удаленного мониторинга SNMP | AP9631 | | | шт. | 2 | | |
| Изделия и материалы | | | | | | | | |
| 7. | Патч-корд оптический | ШОС-SM/2,0мм-SC/UPC-LC/UPC- 1,0м | | | шт. | 2 | | |
| 8. | Кабель категории 5е для локальных компьютерных сетей (SF/UTP) групповой прокладки, пожаробезопасный | ParLan™ SF/UTP cat5e 4x2x0,52 ZH нг(А)-HF | | | м | 10 | | |
| 9. | Кабель силовой | ВВГнг(А)-LS 3x2.5-0,66 | | | м | 50 | | |
| 10. | Шнур электрический силовой C13-C14, 3x0.75, 10А, 220В | PWC-IEC13-IEC14-1.0-ВК | | | шт. | 2 | | |
| 11. | Провод установочный, желто-зеленый | ПуГПнг(А)-HF 1x6-0,66 ж/з ТУ 16.К01-62-2009 | | | м | 10 | | |
| 12. | Экранированный разъем RJ-45 под витую пару, категория 5е | PLUG-8P8C-U-C5-SH | | | шт. | 10 | | |
| 13. | Разъем C-13 | IEC 60320 C13 | | | шт. | 2 | | |
| | | | | | 32110640565/620/2021.ИОС.5.2.СО | | | |
| | | | | | Изм. Кол.ч Лист №доку Подп. Дата | | | |
| | | | | | Лист | | | |
| | | | | | 2 | | | |

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

| Поз. | Наименование и техническая характеристика | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код продукции | Поставщик | Ед. измерения | Кол. | Масса 1 ед., кг | Примечание |
|------|--|--|---------------|-----------|---------------|------|-----------------|--|
| 14. | Наконечник медный луженый | ТМЛ 6-5-4 | | | шт. | 8 | | |
| | <u>Прокладка соединительной ВОЛС</u> | | | | | | | |
| | <u>Оборудование</u> | | | | | | | |
| 1. | Малогабаритный оптический кросс | ШКОН-Р | | | шт. | 2 | | |
| | <u>Изделия и материалы</u> | | | | | | | |
| 2. | Кабель волоконно-оптический | ОКГнз(А)-HF-4 | | | м | 390 | | 205м в тр. в лотке 121м в тр. в траншее 64м в тр. по зданиям |
| 3. | Гофрированная труба из полипропилена (серия 10) легкая, d=25мм | | 11925 | | м | 269 | | |
| 4. | Держатель с защелкой 25 мм для труб | | 9533871 | | шт. | 214 | | |
| 5. | Труба гофрированная двустенная жесткая ПНД d125 | tr2st-125-6m | | | м | 121 | | |

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

| | | | | | |
|------|-------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.ч | Лист | № док | Подп. | Дата |
| | | | | | |

32110640565/620/2021.ИОС.5.2.СО